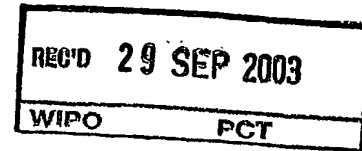


PCT / IB 0 3 / 0 4 1 5 6
24 SEP 2003



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 45 922.3

Anmeldetag: 2. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
Hamburg/DE
(vormals: Philips Corporate Intellectual Property GmbH)

Bezeichnung: Hochdruckgasentladungslampe

IPC: H 01 J, G 03 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Klostermeyer

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

ZUSAMMENFASSUNG

Hochdruckgasentladungslampe

Die Erfindung betrifft eine Hochdruckgasentladungslampe, mit zumindest einer gasdichten Einschmelzung zwischen einem glasartigen Material und Molybdän, wobei das Molybdän der Einschmelzung zumindest teilweise einer oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist und dieser Teil des Molybdäns, der der oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist, mit einer Beschichtung überzogen ist, und die Beschichtung zumindest ein Oxid aus Fe_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , HfO_2 , und/oder ein Nitrid aus TiN , ZrN , HfN , AlN , BN , und/oder ein Carbid aus TiC , ZrC , HfC , VC , NbC , TaC , B_4C enthält.

10

Fig. 1

15

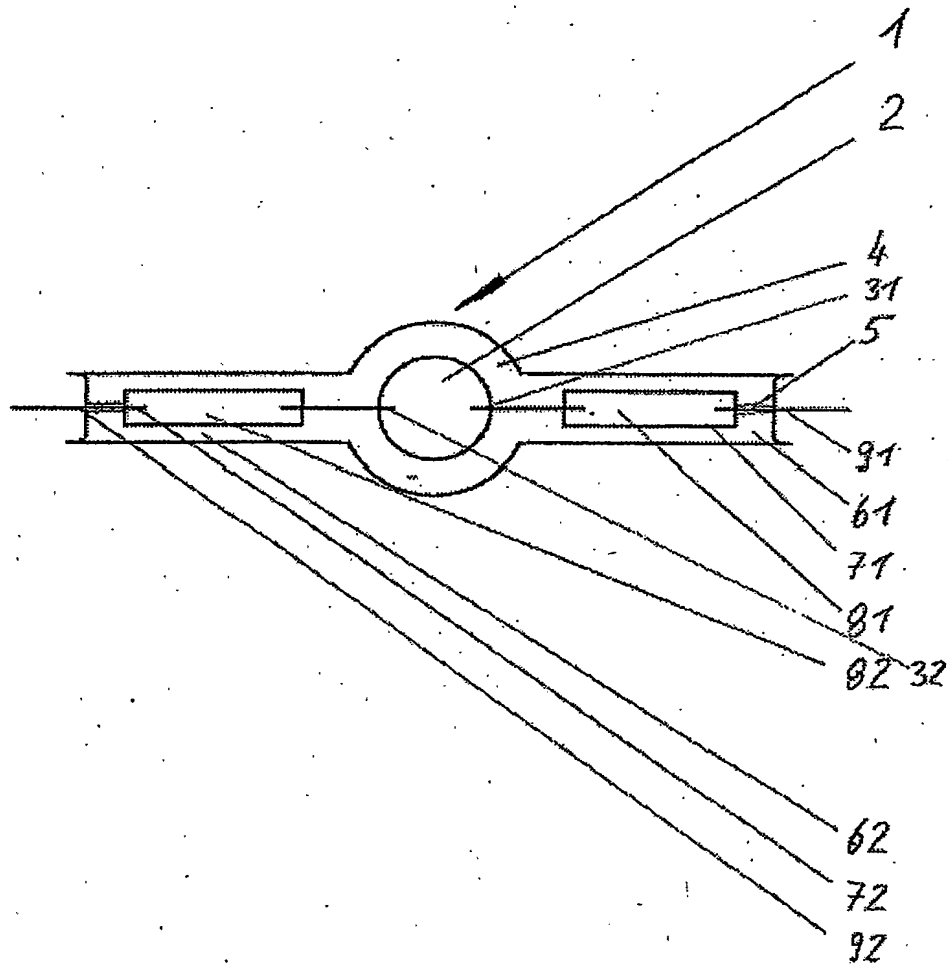


FIG. 1

BESCHREIBUNG

Hochdruckgasentladungslampe

Die Erfindung betrifft eine Hochdruckgasentladungslampe, mit zumindest einer gasdichten Einschmelzung zwischen einem glasartigen Material und Molybdän, wobei
5 das Molybdän der Einschmelzung zumindest teilweise einer oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist und zumindest dieser Teil des Molybdäns, der der oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist, mit einer Beschichtung überzogen ist.

Hochdruckgasentladungslampen (HID-[high intensity discharge]-Lampen), wie sie z. B.
10 für Projektionszwecke, für die Overhead-Projektion oder als Spotlights eingesetzt werden, werden auf Grund ihrer optischen Eigenschaften bevorzugt. Beispiele solcher Hochdruckgasentladungslampen sind sogenannte UHP- oder MSR-Lampen (Philips), wobei vergleichbare Lampen anderer Hersteller ebenso von der Erfindung umfasst sind. Das Lampengefäß solcher Hochdruckgasentladungslampen besteht bevorzugt aus Quarz
15 oder Hochtemperaturglas. Das Lampengefäß besitzt üblicherweise mindestens zwei Molybdändurchführungen, die einen gasdichten Verschluss des Lampengefäßes gewährleisten sowie die elektrische Spannungsversorgung des im Innern des Lampengefäßes angeordneten Leuchtmittels ermöglichen.

20 Die Energieeinkopplung geschieht meist durch interne Elektroden, die bevorzugt aus Wolfram bestehen. Die Elektroden sind regelmäßig über Molybdän nach außen mit einem externen Vorschaltgerät verbunden. Das Molybdän ist regelmäßig als Molybdän-Folie oder – Band sowie Molybdän-Draht ausgebildet. Der gasdichte Verschluss wird regelmäßig durch zumindest eine gasdichte Einschmelzung zwischen dem glasartigen
25 Material, meist Quarz, und Molybdän realisiert. Die Einschmelzung kann in bekannter Art und Weise als sogenannte Quetschdichtung oder Molybdänfolieneinschmelzung ausgeführt sein. Da sich die thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Quarzglas und Molybdän stark unterscheiden, ist ein Schrumpfen des Molybdäns in der Einschmelzung

bei starken Temperaturschwankungen, beispielsweise während der Abkühlung nach der Herstellung der Einschmelzung, unerlässlich. Durch die Dimensionierung des Molybdäns, insbesondere der Molybdänfolie, sowie der Einschmelzung wird insgesamt der gasdichte Verschluss der Einschmelzung gewährleistet. Ein Teil des Molybdäns, der
5 weg vom Entladungsraum ragt, ist jedoch auch innerhalb der Einschmelzung einer oxidierenden Umgebung ausgesetzt. In diesem Bereich der Einschmelzung, der einer oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist, muss die Temperatur des Molybdäns während des Betriebes der Lampe unter 350 °C liegen, um ein werkstoffbedingtes verstärktes Oxidieren des Molybdäns, meist des Molybdän-Drahtes, zu verhindern. Die jeweilige
10 Temperatur des Molybdäns nimmt mit zunehmender Entfernung in Längsrichtung - weg vom Entladungsraum - ab. Bei Kenntnis des Temperaturregimes des jeweiligen Lampentyps und der Dimensionen der gasdichten Einschmelzung, insbesondere der Längsausdehnung des Molybdäns in der Einschmelzung, kann die notwendige, kleinste Länge der Einschmelzung ermittelt werden:

15 Bei einer handelsüblichen UHP-Lampe (Typ 120 W) beträgt beispielsweise die Längsausdehnung dieses Bereiches ca. 3 cm, wobei der Bereich des Lampengefäßes, in dem der Entladungsraum angeordnet ist, eine Längsausdehnung von ca. 0,9 cm aufweist. Diese bisher notwendige Dimensionierung der Längsausdehnung der Einschmelzung ist
20 für bestimmte Anwendungsfälle nachteilig. Im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung und Erschließung neuer Anwendungsgebiete besteht ein Bedarf des Marktes nach Hochdruckgasentladungslampe mit verringerten Abmessungen bei vergleichbarer Leistung oder vergleichbaren Abmessungen mit erhöhter Leistung bzw. einer erhöhten Temperaturbelastbarkeit der Einschmelzung.

25 Durch die Literatur sind unterschiedliche Lösungsvorschläge zur Erhöhung der Oxidationsbeständigkeit und damit Temperaturbelastbarkeit von Molybdän bekannt. Ein Lösungsansatz (u.a. DE 196 03 300) zielt auf die Verbesserung der Oxidationsbeständigkeit von Molybdän in einer elektrischen Lampe mit Molybdänfoliendurchführung für ein Lampengefäß aus Quarz durch Dotierung.
30

Alternativ wird in der Literatur vorgeschlagen, auf die Oberfläche des Molybdäns eine Beschichtung aufzubringen, die zumindest die Oxidationsbeständigkeit von Molybdän erhöht. Stoffe für Beschichtungen, die eine für Hochdruckgasentladungslampen wünschenswerte Temperaturbeständigkeit von zumindest über 450°C in der Praxis sicher
5 gewährleisten, stehen nicht zur Verfügung.

Aus der US 5,021,711 ist eine Quarzlampe bekannt, deren Molybdän-Drähte, die sich außerhalb der Quetschdichtung befinden, beschichtet sind, und in der das Molybdän, insbesondere in Form einer Molybdän-Folie, welches sich innerhalb der Quetschdichtung
10 befindet, im Oberflächenbereich des Molybdäns mit oxidationshemmenden Stoffen angereichert ist. Die Anreicherung erfolgt durch den aufwendigen Eintrag durch Ionenimplantation, so dass, wie bei Beschichtungen nicht üblich, keine Erhöhung der Schichtdicke der Molybdän-Folie eintritt. Diese oxidationshemmenden Stoffe sind
15 ausgesucht aus der Gruppe von Chrom, Aluminium, Silizium, Titan, Tantal, Palladium und deren Gemischen. Als Stoffe, die durch Beschichten mit dem sogenannten PCVD- (plasma-enhanced chemical vapor deposition) Verfahren auf die externen Molybdän-Drähte aufgetragen werden, sind Siliziumnitride und/oder Siliziumkarbide offenbart.

Eine Beschichtung des Molybdäns, welches sich innerhalb der gasdichten Quetsch-
20 dichtung befindet, wird nach der US 5,021,711 als technisch nicht realisierbar erachtet, da diesbezüglich vielfachen Versuchen der Fachwelt aus unterschiedlichen Gründen in der praktischen Anwendung bisher kein Erfolg beschieden war. Die damit notwendige gesonderte Erhöhung der Oxidationsbeständigkeit von Molybdän-Teilen, die innerhalb bzw. außerhalb einer Quetschdichtung in einer Lampe eingesetzt werden, ist verfahrens-
25 technisch aufwendig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Hochdruckgasentladungslampe der eingangs genannten Art bzw. eine Beleuchtungseinrichtung und/ oder Projektionseinrichtung mit
30 solch einer Hochdruckgasentladungslampe bereit zu stellen, die eine gasdichte Einschmelzung besitzt, welche zumindest beschichtetes Molybdän aufweist, so dass die

Lampe verbesserte Eigenschaften besitzt und sich effektiv im Rahmen einer industriellen Fertigung herstellen lässt.

- Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass die Beschichtung zumindest ein
- 5 Oxid aus Fe_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , HfO_2 , und/ oder ein Nitrid aus TiN , ZrN , HfN , AlN , BN , und/oder ein Carbid aus TiC , ZrC , HfC , VC , NbC , TaC , B_4C enthält.

- Durch die erfindungsgemäße Auswahl der Stoffe, die als Beschichtung von Molybdän
- 10 geeignet sind, die die Anforderungen bezüglich einer erhöhten Temperaturfestigkeit erfüllen und sich mit den üblichen industriellen Beschichtungsverfahren, wie dem PCVD- oder CVD- Verfahren, herstellen lassen, ergeben sich verbesserte Eigenschaften der erfindungsgemäßen Hochdruckgasentladungslampen und Beleuchtungseinrichtungen, in denen diese funktionale Bestandteile sind. Eine Beschichtung bestehend aus den
- 15 vorgeschlagenen Stoffen gewährleistet, dass zumindest im Bereich von 350°C bis 600°C über die gesamte Lebensdauer der Lampe eine ausreichende Temperaturbeständigkeit besteht. Die ausgewählten Stoffe müssen ebenso eine ausreichende Temperaturfestigkeit aufweisen. Ein Maß dafür ist die Schmelztemperatur des Stoffes, welche regelmäßig über der Erweichungstemperatur des glasartigen Materials, beispielsweise von Quarz,
- 20 liegt. Außerdem sollten deren thermischer Ausdehnungskoeffizient möglichst dem des Molybdäns ($4,8 \text{ ppm/K}$) entsprechen, um das Auftreten von thermischen Spannungen zwischen dem Molybdän und der Beschichtung möglichst stark zu reduzieren.

- Eine erfindungsgemäße erhöhte Temperaturbeständigkeit ist im Vergleich zu einer
- 25 herkömmlichen Hochdruckgasentladungslampe bei Anwendungen vorteilhaft, bei denen bisher Beschränkungen bezüglich der Einbaulage galten. Bestimmte Projektionslampen können beispielsweise derzeit nur in horizontaler Einbaulage betrieben werden. Eine vertikale Einbaulage würde am oberen Ende einer zweifach gesockelten Hochdruckgasentladungslampe unzulässig hohe Temperaturen auftreten lassen, die zur Zerstörung
- 30 dieser führen könnten. Eine höhere Temperaturfestigkeit beseitigt diese Ein-

schränkungen, womit außerdem neue Freiheitsgrade für das Design von Beleuchtungs- und/ oder Projektionseinrichtungen bei Verwendung der erfindungsgemäßen Lampe ermöglicht sind.

- 5 Die Erfindung ermöglicht alternativ bei einem Teil von Projektionseinrichtungen, bei denen bisher Komponenten zur Temperaturüberwachung und Kühlung der Lampe unabdingbar waren, den diesbezüglichen Aufwand zumindest zu reduzieren.

- 10 Generell kann bei Lampen, die aus Gründen des Korrosionsschutzes bisher in einem mit Schutzgas gefüllten Außenkolben betrieben werden mussten, die Möglichkeit bestehen, auf diesen Außenkolben nunmehr verzichten zu können, wobei Hochdruckgasentladungslampen mit einem Außenkolben auch zum Gegenstand der Erfindung zählen.

- 15 Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

- 20 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist bevorzugt, dass die Beschichtung eine Schichtdicke von 5 nm bis 20 µm besitzt, wobei eine Schichtdicke von 100 nm bis 20 µm sich im Rahmen einer industriellen Fertigung als besonders zweckmäßig erwiesen hat. Grundsätzlich sind dünne Schichten im vorgenannten Bereich zu bevorzugen, wobei andererseits eine geschlossene Schicht anzustreben ist, welche sich mit einer größeren Schichtdicke innerhalb des bevorzugten Bereiches technisch einfacher gewährleisten lässt.

- 25 Bevorzugt ist weiterhin, dass die Beschichtung selbst aus mehreren Schichten aufgebaut ist. Dabei kann den Schichten, die für sich möglichst homogen und gasdicht sein sollten, eine unterschiedliche Funktionalität, Schichtdicke und/ oder stoffliche Zusammensetzung zugeordnet sein. Beispielsweise kann die Schicht, die direkt auf dem Molybdän aufgebracht ist, als Schutzschicht dienen. Diese sorgt insbesondere dafür, dass die chemisch
30 aggressiven Prozessgase, die beispielsweise bei einer CVD-Beschichtung anzutreffen

- sind, nicht direkt mit dem Molybdän reagieren können. Beim Vorhandensein mehrerer Schichten trägt die Zwischenschicht oder tragen die Zwischenschichten dazu bei, thermische Spannungen, wie sie sich aus dem unterschiedlichen thermischen Ausdehnungsverhalten des Molybdäns bzw. den Stoffen der Beschichtung bei Temperaturschwankungen regelmäßig ergeben, zu reduzieren. Dies kann beispielsweise in der Art erfolgen, dass man bei Bestehen zweier Schichten, wobei die äußere aus Al_2O_3 gebildet ist und die Zwischenschicht aus einem Gemisch aus Nitriden (N) und Carbiden (C) von Titan (Ti) besteht, das Mengenverhältnis von N : C so auswählt, dass der thermische Ausdehnungskoeffizient der Zwischenschicht einen Wert einnimmt, der zwischen dem des Molybdäns (4,8 ppm/K) und des Al_2O_3 (8 ppm/K) liegt.

Alternativ bevorzugt ist, dass die Schicht, die direkt auf dem Molybdän aufgetragen ist, vorzugsweise aus AlN (4-5 ppm/K) oder Ta_2O_5 (2,8 ppm/K) besteht.

- 15 Die Verwendung von Al_2O_3 bewirkt überraschend eine besonders geeignete Beschichtung im Sinne der Erfindung, obwohl der thermische Ausdehnungskoeffizient des Al_2O_3 (8 ppm/K) relativ stark von dem des Molybdäns (4,8 ppm/K) abweicht.

- 20 Eine besondere Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht eine Verkleinerung der Einschmelzung auf das bezüglich Temperaturbeständigkeit notwendige Maß, da die kleinstmögliche Dimensionierung der Einschmelzung, insbesondere die Längenausdehnung des Teils des Molybdäns, der keiner oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist, in Abhängigkeit vom jeweiligen Material der Beschichtung realisierbar ist.

- 25 Aufgrund der erfindungsgemäßen Beschichtung des Molybdäns kann die Länge der Einschmelzung deutlich verkürzt werden, weil die Temperatur des Lampenendes, das einer oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist, im Betrieb der Lampe auf 350°C bis 600°C gesteigert werden kann. Mit der durch die Erfindung ermöglichten Reduzierung der Länge der Einschmelzung wird regelmäßig auch die Größe des Brenners der Hochdruckgasentladungslampe insgesamt reduziert. Dies ermöglicht mehrere neue Lampen-
- 30

konzepte, beispielsweise Lampen mit kleineren Abmessungen bei gleicher Leistung sowie Lampen gleicher Abmessungen bei erhöhter Leistung, bereit zu stellen. Der Material- und Herstellungsaufwand für einen Brenner mit zumindest einer erfindungsgemäßen Einschmelzung, aber auch für weitere Bauteile, wie z.B. dem Reflektor, ist
5 signifikant reduzierbar. Eine verkleinerte Einschmelzung absorbiert und streut außerdem während des Betriebes der Lampe weniger Licht, so dass die Lichtqualität der Lampe bzw. des Reflektors verbessert wird.

Gerade bei Lampen mit einer vergleichsweise geringen Leistung wird zusätzlich die
10 Effizienz erhöht, da weniger Material aufgeheizt werden muss, um die Lampe auf die notwendige Betriebstemperatur zu bringen. Gleichzeitig verringern sich die Wärmeverluste durch Wärmeleitung oder -strahlung aufgrund der möglichen Verringerung der Lampenoberfläche.

15 Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung der erfindungsgemäßen Hochdruckgasentladungslampe nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7 für den Einsatz für Projektionszwecke.

Die Verbesserungen, die durch die erfindungsgemäße Hochdruckgasentladungslampe
20 erzielbar sind, prädestinieren diese Lampe für die vorgenannten Verwendungen besonders. Durch die erhöhte Temperaturbelastbarkeit ergeben sich bezüglich bekannter und neuer Anwendungen besondere Vorteile. Bestimmte Projektionslampen, die beispielsweise derzeit nur in horizontaler Einbaulage der Hochdruckgasentladungslampe betrieben werden konnten, sind nunmehr nicht mehr an diese Einbaubeschränkung
25 gebunden. Eine Reduzierung der Baugröße der Lampe, welche derzeit im Fokus der weltweiten Entwicklung von Hochdruckgasentladungslampen für Projektionszwecke steht, bewirkt im Vergleich zu anderen Anwendungsgebieten von Hochdruckgasentladungslampen für Projektionsanwendungen überproportionale Effekte.

Die Aufgabe der Erfindung wird außerdem durch Beleuchtungseinrichtungen und/ oder Projektionseinrichtungen, die zumindest eine Hochdruckgasentladungslampe nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7 umfassen, gelöst.

- 5 Eine Reduzierung der Baugröße der Lampe oder deren Effizienzsteigerung bewirken im Vergleich zu anderen Einrichtungen, in denen die erfindungsgemäße Hochdruckgasentladungslampe einsetzbar ist, überproportionale Effekte. Die Erfindung ermöglicht gänzlich neue Freiheitsgrade für Konzepte und Design von Beleuchtungseinrichtungen und/ oder Projektionseinrichtungen für bestehende und neue Anwendungen; gleichzeitig wird
- 10 damit ein dringender Bedarf des Marktes befriedigt.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung. Es zeigt:

15

Fig. 1 die schematische Schnittdarstellung eines Lampenkolbens mit einem Entladungsraum einer Hochdruckgasentladungslampe (UHP-Lampe).

- Figur 1 zeigt schematisch in Schnittdarstellung einen Lampenkolben 1 mit einem Entladungsraum 2 einer erfindungsgemäßen Hochdruckgasentladungslampe (UHP-Lampe). Der aus einem Stück bestehende Lampenkolben 1, der den mit einem diesbezüglich üblichen Gas gefüllten Entladungsraum 2 hermetisch verschließt und dessen Material üblicherweise Quarzglas ist, umfasst zwei zylindrische und sich gegenüberliegende Bereiche der Einschnitzungen 61, 62, die in Längsrichtung jeweils eine Ausdehnung von
- 20 ca. 30 mm haben, zwischen denen sich ein im wesentlichen kugelförmiger Bereich 4 mit einem Durchmesser von etwa 9 mm befindet. Ein Teil des Molybdäns 5, nämlich zumindest Teile der Molybdän-Bänder 81, 82, welche weg vom Entladungsraum 2 ragen, und zumindest Teile der Molybdän-Drähte 91, 92, sind jedoch auch innerhalb der Einschnitzungen 61, 62 einer oxidierenden Umgebung ausgesetzt. Die Elektrodenan-
- 25 ordnung umfasst im wesentlichen eine erste Elektrode 31 sowie eine zweite Elektrode 32
- 30

zwischen deren sich gegenüberliegenden Spitzen im Entladungsraum 2 eine Lichtbogen-Entladung angeregt wird, wobei der Lichtbogen als Lichtquelle der Hochdruckgasentladungslampe dient. Die Enden der Elektroden 31, 32 sind über die Molybdän-Bänder 81, 82 mit den Molybdän-Drähten 91, 92 verbunden. Die Molybdän-Drähte 91, 92 sind
5 weiterhin mit den elektrischen Anschlüssen der Lampe, in Figur 1 nicht dargestellt, verbunden, über die durch ein Netzteil, regelmäßig mit Vorschaltgerät, ausgelegt für eine allgemeine Netzspannung, die zum Betrieb der Lampe erforderliche Versorgungsspannung zugeführt wird.

- 10 Auf der äußeren Oberfläche der Molybdän-Bänder 81, 82 und der Molybdän-Drähte 91, 92 befinden sich die Beschichtungen 71, 72. Die Beschichtungen 71, 72 bestehen jeweils aus zwei Schichten.

- Die äußere Schicht mit einer Dicke von 8 μm ist aus Al_2O_3 und die Zwischenschicht mit
15 einer Dicke von 4 μm aus einem Gemisch aus Nitriden (N) und Carbiden (C) von Titan (Ti) gebildet. Das Mengenverhältnis von N : C ist so gewählt, dass der thermische Ausdehnungskoeffizient dieser Zwischenschicht einen Wert einnimmt, der zwischen dem des Molybdäns (4,8 ppm/K) und des Al_2O_3 (8 ppm/K) liegt. Die Beschichtung der beiden Schichten erfolgt durch einen an sich bekannten CVD- Prozess, wobei vor dem
20 Beschichtungsprozess jeweils ein Molybdän-Band 81 bzw. 82 mit einem Molybdän-Draht 91 bzw. 92 verbunden worden sind.

- Untersuchungen bezüglich der Oxidationsbeständigkeit von UHP-Lampen mit unbeschichteten bzw. erfindungsgemäß beschichteten Molybdän-Bändern, entsprechend der
25 vorgenannten Ausführungsform, erfolgten im Rahmen eines beschleunigten Lebensdauer-tests. Die unbeschichteten Molybdän-Bändern zeigten nach einer 6-stündigen Temperung bei 600°C starke Oxidationsmerkmale; die erfindungsgemäß beschichteten Molybdän-Bänder hingegen keine.

PATENTANSPRÜCHE

1. Hochdruckgasentladungslampe, mit zumindest einer gasdichten Einschmelzung zwischen einem glasartigen Material und Molybdän, wobei das Molybdän der Einschmelzung zumindest teilweise einer oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist und dieser Teil des Molybdäns, der der oxidierenden Umgebung ausgesetzt ist, mit einer
- 5 Beschichtung überzogen ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung zumindest ein Oxid aus Fe_2O_3 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , HfO_2 , und/oder ein Nitrid aus TiN , ZrN , HfN , AlN , BN , und/oder ein Carbid aus TiC , ZrC , HfC , VC , NbC , TaC , B_4C enthält.
- 10
2. Hochdruckgasentladungslampe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung eine Schichtdicke von 5 nm bis 20 μm besitzt.
- 15
3. Hochdruckgasentladungslampe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung aus zumindest zwei Schichten aufgebaut ist.
4. Hochdruckgasentladungslampe nach Anspruch 3,
- 20 dadurch gekennzeichnet,
dass die Schicht der Beschichtung, die direkt auf dem Molybdän aufgetragen ist, aus einem Nitrid und/oder Carbid und die folgende Schicht aus einem Oxid und/oder mehreren Oxiden besteht.

5. Hochdruckgasentladungslampe nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die folgende Schicht vorzugsweise aus Al_2O_3 besteht.
- 5 6. Hochdruckgasentladungslampe nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schicht, die direkt auf dem Molybdän aufgetragen ist, vorzugsweise aus AlN
oder Ta_2O_5 besteht.
- 10 7. Hochdruckgasentladungslampe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reduzierung der Dimension der Einschmelzung, insbesondere der
Längenausdehnung des Teils des Molybdäns, der keiner oxidierenden Umgebung
ausgesetzt ist, in Abhängigkeit vom jeweiligen Material der Beschichtung realisierbar ist.
- 15 8. Hochdruckgasentladungslampe nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7 für den
Einsatz für Projektionszwecke.
9. Beleuchtungseinrichtung und/ oder Projektionseinrichtung zumindest eine
- 20 Hochdruckgasentladungslampe nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7 umfassend.

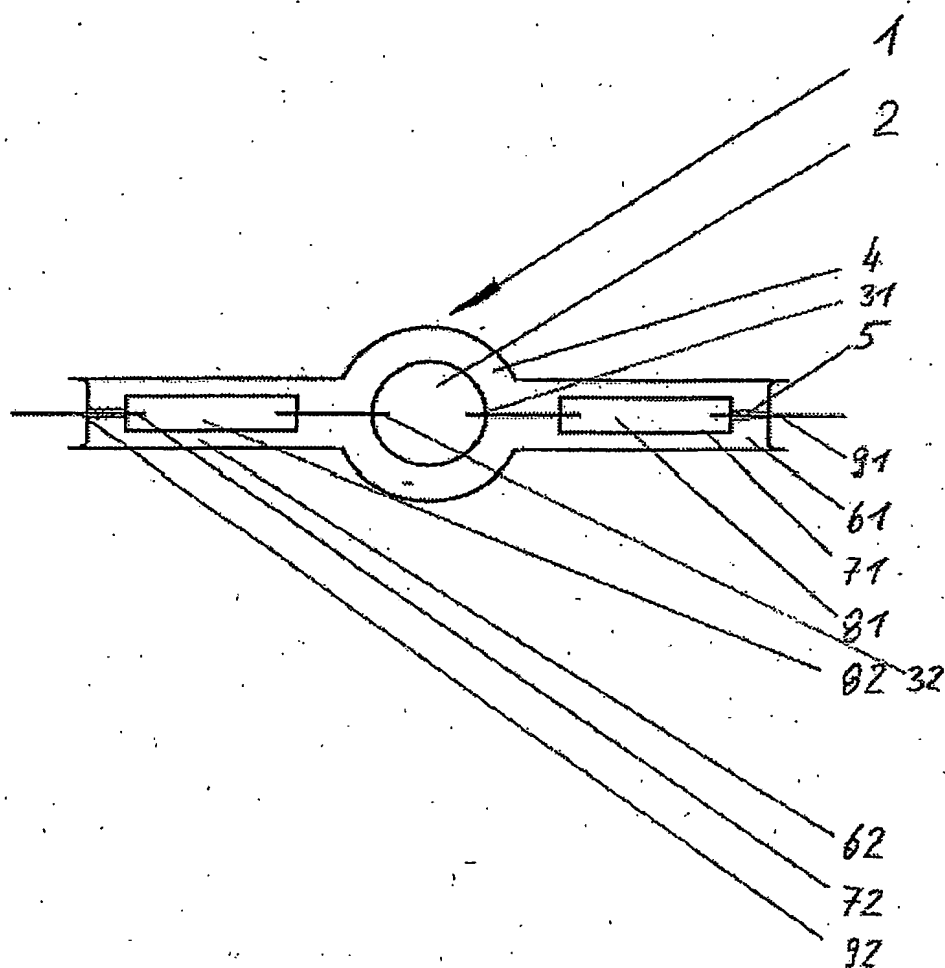


FIG. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.